



Processus serveurs pour l'infonuagique

Exercices pour le Module 3

INF8480 Systèmes répartis et infonuagique

Michel Dagenais

École Polytechnique de Montréal
Département de génie informatique et génie logiciel

Quand changer de noeud

La compagnie Netflix ne possède pas d'infrastructure informatique et effectue toutes ses opérations informatiques avec les services Amazon EC2. Une stratégie qu'elle utilise est de démarrer une instance, de mesurer sa performance et de la conserver si elle est au-dessus d'un certain seuil, ou au contraire de la terminer si la performance n'est pas acceptable. Combien d'instances un fournisseur de services infonuagiques devrait-il ordonnancer sur un même nœud physique : 4, 8, 10...? Est-ce que ce nombre doit plutôt dépendre de la mémoire ou du nombre de cœurs du nœud, du comportement des instances? Quelle est la conséquence de mettre trop ou trop peu d'instances sur un même nœud?



Quand changer de noeud

Avec trop d'instances, une ou des ressources (e.g., CPU, disque, réseau) seront saturées et deviendront un goulot d'étranglement. En conséquence, tout s'en trouvera considérablement ralenti inutilement, et les clients seront mécontents. Avec trop peu d'instances, aucune des ressources ne sera pleinement utilisée et il y aura de la capacité excédentaire inutilisée et donc gaspillée. L'idéal est de grouper sur un même nœud des instances complémentaires qui n'utilisent pas toutes les mêmes ressources en même temps. Ce peut être plusieurs instances avec un taux d'utilisation faible et des périodes de pointes différentes, une instance gourmande en CPU avec une autre limitée par les entrées-sorties... Il est possible en première approximation de prendre un chiffre comme 6 ou 8 pour le nombre d'instances, en fonction de la charge moyenne d'une instance, et de la mémoire et du nombre de cœurs disponibles sur un nœud. Sur un service comme Amazon, les clients choisissent un type d'instance, ce qui donne une bonne idée quant à la charge attendue par l'instance.

Empiler Kubernetes et OpenStack

Peut-on rouler Kubernetes par-dessus OpenStack? OpenStack par-dessus OpenStack? Qu'en est-il de OpenStack par-dessus Kubernetes et Kubernetes par-dessus Kubernetes? Expliquez pour chaque cas comment cela peut ou non se faire, et commentez sur l'opportunité et l'efficacité d'une telle configuration.



Empiler Kubernetes et OpenStack

Kubernetes par-dessus OpenStack est possiblement la configuration la plus courante. Le fournisseur infonuagique offre des machines virtuelles via OpenStack et le client utilise cela pour un déploiement Kubernetes. Il n'y a qu'un seul niveau de virtualisation, ce qui est supporté par matériel et la performance est adéquate. L'inverse est aussi fréquent. OpenStack est assez compliqué à déployer et une configuration au-dessus de Kubernetes permet de simplifier grandement son déploiement. Un fournisseur infonuagique pourrait facilement déployer OpenStack par-dessus Kubernetes pour offrir des machines virtuelles à ses clients. Encore là, il n'y a qu'un seul niveau de virtualisation et la performance est bonne. Le client peut encore ici rouler Kubernetes par-dessus OpenStack (qui est par-dessus Kubernetes) sans problème et avec une bonne performance.



Empiler Kubernetes et OpenStack

Rouler Kubernetes par-dessus Kubernetes est moins fréquent mais est possible avec une bonne performance. La difficulté est que certaines opérations pour configurer les conteneurs de Kubernetes requièrent les privilèges d'administrateur. Les conteneurs au premier niveau devront donc être des conteneurs avec des privilèges spéciaux. OpenStack par-dessus OpenStack, avec la virtualisation à chaque niveau, serait possible mais peu performant. Par contre, il est possible d'utiliser OpenStack en mode *bare metal* pour orchestrer le déploiement de OpenStack par-dessus des noeuds physiques commandés par des modules de gestion de noeud (e.g., IPMI ou AMT). Tout comme OpenStack par-dessus Kubernetes, ceci est un moyen d'automatiser le déploiement de OpenStack.



Migration de machines virtuelles

Une machine virtuelle dans KVM contient 4GiO de mémoire organisée en pages de 4KiO. On désire migrer cette machine virtuelle vers une autre machine physique localisée sur le même réseau local et connectée avec un réseau de 100Mb/s soit 2000 pages/seconde. Par contre, on veut minimiser le temps où la machine virtuelle est interrompue pour la migration et il faut donc copier toutes les pages sans suspendre la machine virtuelle en notant les pages qui sont modifiées après avoir été copiées. L'exécution de la machine virtuelle modifie ses pages en mémoire au rythme de 100 pages différentes par seconde. On veut que le temps de suspension, pour copier les dernières pages modifiées, soit inférieur à 1 seconde. Combien de temps durera la migration au total? Combien d'itérations de copies seront requises? Quel sera le temps d'interruption?

Migration de machines virtuelles

La machine virtuelle contient $1\text{Mi pages} = 1048576$, ce qui demande $1048576 \text{ pages} / 2000 \text{ pages/s} = 524.288\text{s}$. Pendant ce temps, 52428 pages pourraient être modifiées, ce qui demande 26.21s secondes au deuxième tour. Pendant ce temps, 2621 pages seraient modifiées, demandant 1.31 secondes pour le transfert du troisième tour. Rendu là, on suspend la machine virtuelle et il y aura 131 pages à transférer en .06 secondes pour finaliser le transfert avant de reprendre l'exécution de la machine virtuelle sur la nouvelle machine physique. Il faudra donc 4 tours de copies, un temps total de 551.86s mais une interruption de seulement .06s.

